

D19-0003

ハードウェアマニュアル

Version 0.70

2021/06/30

変更履歴

Ver	改定年月日	適用	変更内容／理由
0.60	2020/04/31	全章	新規制定
0.70	2021/06/30	全章	誤記訂正

目次

1.	はじめに	4
2.	注意事項	4
3.	概要	5
4.	機能仕様	5
4.1	構成要素	6
5.	機械仕様	11
5.1	外形寸法、重量	11
5.2	基板寸法図、各部名称	11
5.3	基板外観	12
5.4	実装上の注意、制約事項	13
5.5	環境条件	15
6.	電気仕様	16
6.1	I/O コネクタ	16
6.2	DC 特性	19
6.3	RF 特性	20
7.	注文情報	21
8.	ご使用上の注意	21

1. はじめに

本書は、D19-0003（以下モジュール）のハードウェアについて記載した資料となります。

2. 注意事項

1. 本書の内容は、予告なしに変更する場合があります。
2. 本書の内容の一部または全部を、無断で転記または複製することをお断り致します。
3. 本書の内容については誤りが無いことを保証するものではありません。万が一、本書の内容に起因する損害がお客様に発生した場合におきましても、当社は一切その責任を負いません。

3. 概要

本モジュールは ARIB 標準 STD-T108 に準拠した 920MHz 帯無線通信モジュールです。

ルネサスエレクトロニクス社製 RF トランシーバ及び超小型パッケージ版の RX651 グループ MPU を搭載し、高性能無線モジュールの小型化を実現しました。

本モジュールは 920MHz 帯特定小電力無線の技術適合証明を取得済みです。本モジュールを使用することにより高周波部の設計なしに国内電波法に対応した高度な無線通信システムの構成が可能です。

4. 機能仕様

機能ブロック図を示します。

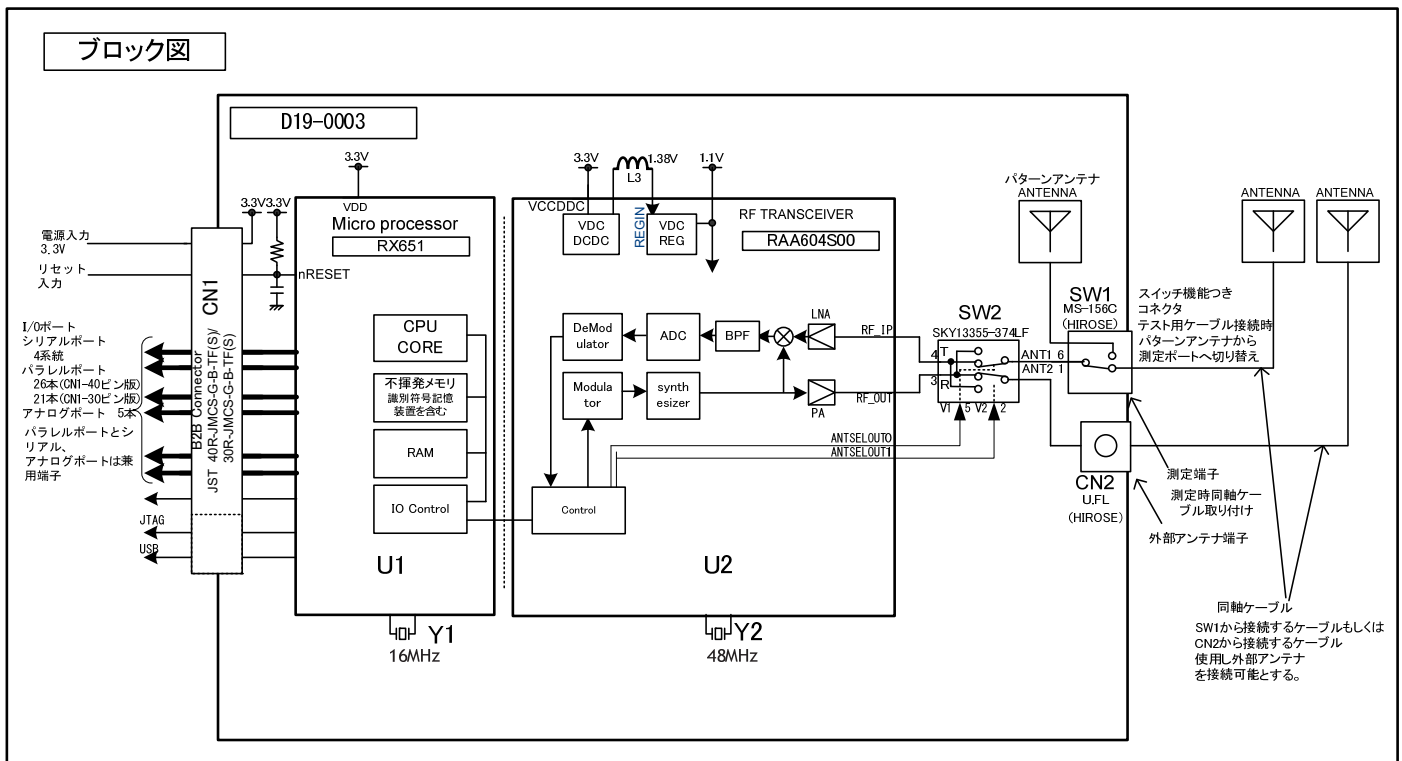


図 4-1 ブロック図

4.1 構成要素

本モジュールの構成要素について以下記載します。

・ GPU

RENESAS 製 RX651 グループ MPU (R5F5651EDDBP 版)

・ CPU 部

- ・ 動作周波数: 最大 120MHz
- ・ 内部データ精度: 32bit
- ・ 内蔵メモリ: 不揮発メモリ (コードフラッシュメモリ容量) 2048KByte
不揮発メモリ (データフラッシュメモリ容量) 32KByte
RAM 容量 640kByte

・ RF トランシーバ部

RENESAS 製 (RAA604S00)

- ・ IEEE802.15.4.g 仕様標準 SubGHz 帯トランシーバ
- ・ データレート 50Kbps 100Kbps 150Kbps
- ・ 出力 最大 13dBm 送信出力はプログラマブルに設定が可能
(低消費電力化及び意図的な短距離通信用途に対応)

・ I/O コネクタ

上位機器、センサー等デバイス接続用の I/O コネクタを有します。

・ コネクタ B2B コネクタ

メーカー: JST 製

型式: 30R-JMCS-G-TF (リセプタクル)

(対向コネクタ型式: 30P3.0-JMCS-G-TF (プラグ スタック高さ 3.0mm*))

*** スタック高さ 3.5, 4.0, 6.5, 9.0mm のプラグ製品がありお客様のシステムに応じてご選定ください。**

参考 各スタック高さのコネクタ型式。

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| 3.5mm: 30P3.5-JMCS-G-TF (ボスなし) | 30P3.5-JMCS-G-B-TF (ボス付き) |
| 4.0mm: 30P4.0-JMCS-G-TF (ボスなし) | 30P4.0-JMCS-G-B-TF (ボス付き) |
| 6.5mm: 30P6.5-JMCS-G-TF (ボスなし) | 30P6.5-JMCS-G-B-TF (ボス付き) |
| 9.0mm: 30P9.0-JMCS-G-TF (ボスなし) | 30P9.0-JMCS-G-B-TF (ボス付き) |

※後述する MAC8 社製スペーサー (スルーホールタップ) を接続先基板に実装し
ネジ止めする場合、スペーサー最大長 3.0mm の制約により使用可能なコネクタは
30P3.0-JMCS-G-TF のみとなります。

・アンテナ

無線通信のアンテナはモジュール内の内蔵アンテナのほか、外付けアンテナを使用することが可能です。外部アンテナは必ず電波法の認証を受けている下記専用品ご使用ください。（専用品を使用しない場合は電波法違反となり罰せられる事があります。）

外部アンテナ（認証対応専用品、お客様準備品）

以下代表品、対応品リストは表 4-1 に記載

メーカー：Taoglas 製

型式：TI. 19. 2113

全長：389mm

利得：2.5dBi (MAX)

コネクタ形状：SMA (M)

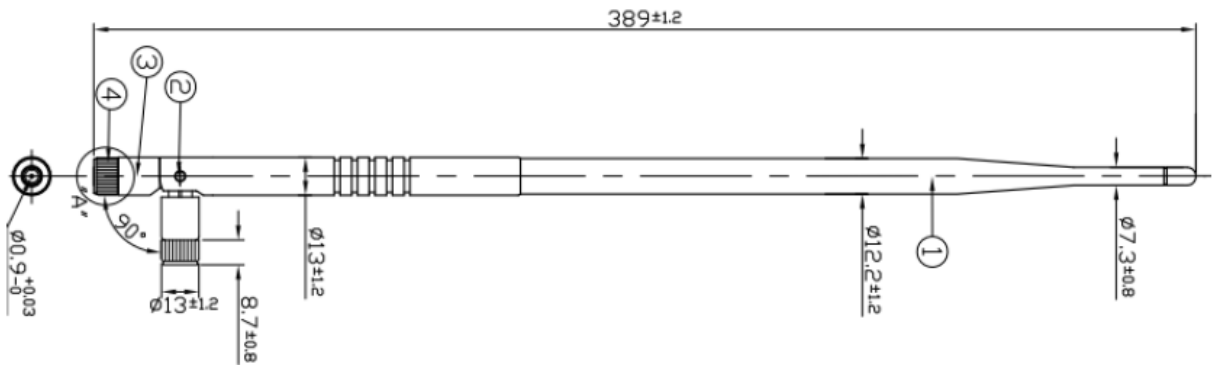


図 4-2 外部アンテナ TI. 19. 2113

メーカー：Taoglass 製

型式：TI. 09. 0111

全長：169mm

利得：0dBi (MAX)

コネクタ形状：SMA (M)



図 4-3 外部アンテナ TI. 19. 2113

メーカー：LINX 製

型式：ANT-916-CW-QW-SMA

全長：80mm

利得：1.8dBi (MAX)

コネクタ形状：SMA (M)

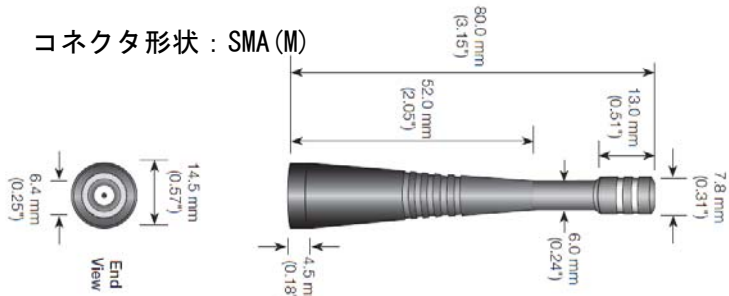


図 4-4 外部アンテナANT-916-CW-QW-SMA

対応品一覧

型式	メーカー	型式	メーカー
TI. 19. 2113	TAOGLAS	TG. 09. 0113W	TAOGLAS
TI. 09. 0111	TAOGLAS	TG. 22. 0111W	TAOGLAS
WM. 90. A305111	TAOGLAS	GA. 110. 101111	TAOGLAS
ANT-916-CW-RH	LINX	ANT-916-PW-QW_2-19-14	LINX
ANT-916-CW-QW-SMA	LINX	FMS920	日精
FMS920CA-20	日精	FMS920A-U068	日精
1019-008A	スタッフ株式会社	W1910	PulseLarsen Antennas
W1900	PulseLarsen Antennas	1019-008A	スタッフ株式会社
RTA827-3-MG-SMAP RTA827-5-MG-SMAP RTA827-10-MG-SMAP	サガ電子	MG827-3-SMAP MG827-5-SMAP MG827-10-SMAP	サガ電子
RTA827-3-SMAP RTA827-5-SMAP RTA827-10-SMAP	サガ電子	RTA827-3-MG-SMAP RTA827-5-MG-SMAP RTA827-10-MG-SMAP	サガ電子
R920NR-3-SMAP R920NR -5-SMAP R920NR -10-SMAP	サガ電子	R920NR-3-MG-SMAP R920NR-5-MG-SMAP R920NR-10-MG-SMAP	サガ電子
M920NR -3-SMAP M920NR -5-SMAP M920NR -10-SMAP	サガ電子	B-27T (920SMA)	サガ電子
SMAP-920S	サガ電子	SMAPL-920S	サガ電子
UFL-920S	サガ電子	SMAPL-920S	サガ電子

表 4-1

・ CN2 外部アンテナ接続同軸ケーブル（認証対応専用品、お客様準備品）

メーカー：Taoglas 製

型式：CAB. 719

ケーブル長：100mm

コネクタ：U.FL <> SMA (F)

メーカー：Taoglas 製

型式：CAB. 718

ケーブル長：200mm

コネクタ：U.FL <> SMA (F)



図 4-5 コネクタ外観写真

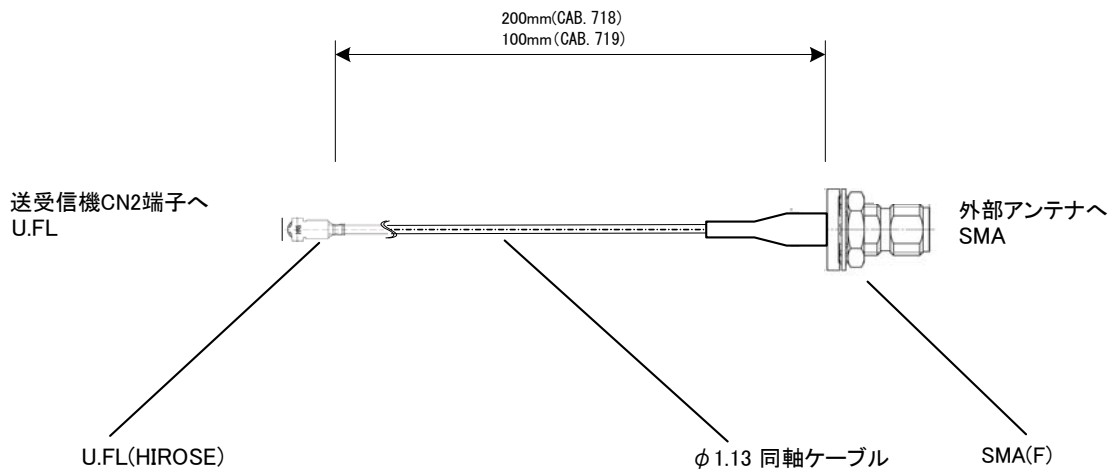


図 4-6 外部アンテナ接続同軸ケーブル外観図

・ SW1 テストスイッチ接続同軸ケーブル

メーカー：DDL 製

型式：D15-0013-02-TSANT1

ケーブル長：100mm

コネクタ：MS-156C <> SMA (F)

・ 同軸ケーブル（MS-156C 側 挿抜保証回数 20 回）

※注意：MS-156C 側の切換コネクタへ長期間接続後、本ケーブルを取り外しても内蔵側アンテナへの経路が切り替わらない場合が稀にあり、MS-156C 側で着脱を繰り返す用途の場合は特に注意ください。

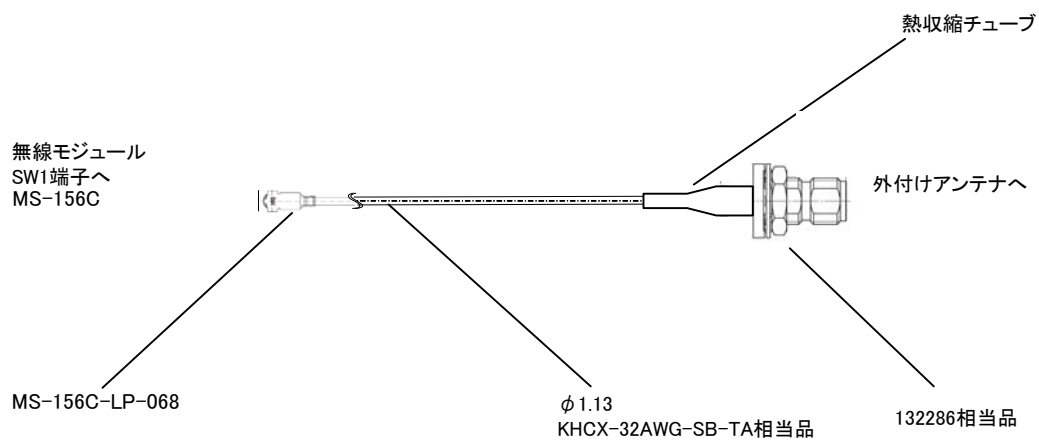


図 4-7 同軸ケーブル外観

5. 機械仕様

5.1 外形寸法、重量

No	名称	外形寸法	重量
1	D19-0003	36 x 23 x 3.2	2g

*コネクタ等突起物含まず

表 5-1

5.2 基板寸法図、各部名称

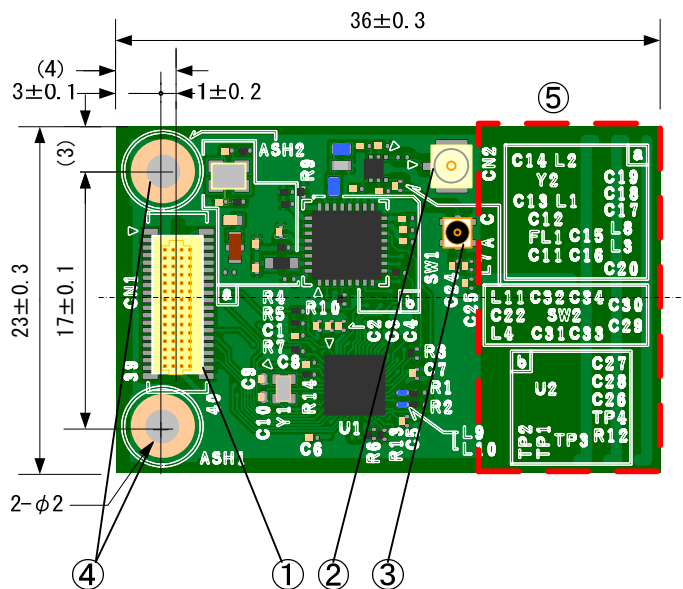
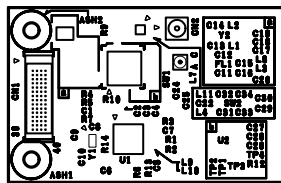


図 5-1

- ① I/O コネクタ
- ② 外部アンテナ接続コネクタ
- ③ RF 特性測定コネクタ
- ④ ねじ穴
- ⑤ 内蔵アンテナ

5.3 基板外観

外観図

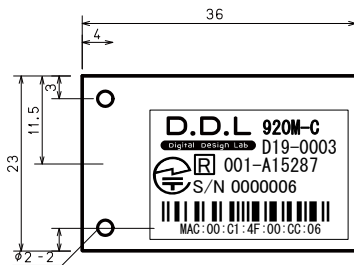


部品面

写真



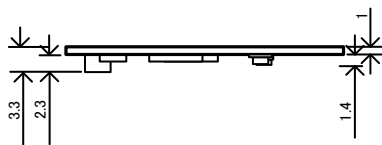
部品面



半田面



半田面



側面

図 5-2

5.4実装上の注意、制約事項

内蔵アンテナ部の記載領域と向かい合う箇所に電子部品、配線、金属部品を配置しないでください。また、内蔵アンテナの特性確保の為、内蔵アンテナ部周辺 15mm の領域もできるだけ電子部品、配線、金属部品を配置しないでください。

CN1 周辺部の基板未配線領域は GND ベタプレーンを形成し CN1 の GND に接続してください。

モジュール周辺のノイズ、信号源の影響について

スイッチング電源や、バス構造を持つ信号ラインは 920MHz 帯より低い周波数を使用しているても、高次の高調波が 920MHz 帯と重なり影響を受けることがあります。特に内蔵アンテナタイプはおお客様の基板とアンテナの距離が短くなる為、ノイズ源となる可能性のあるデバイスは出来るだけ距離を離してください。

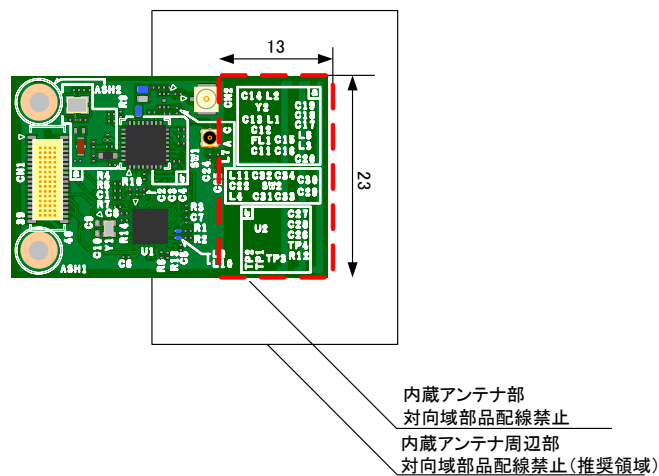


図 5-3

お客様基板での推奨配置例

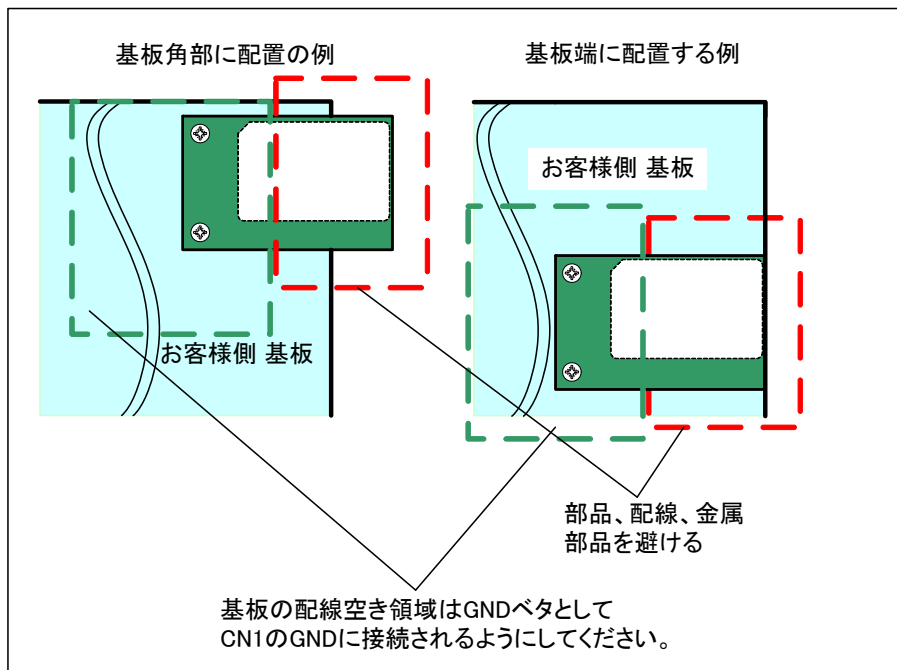


図 5-4

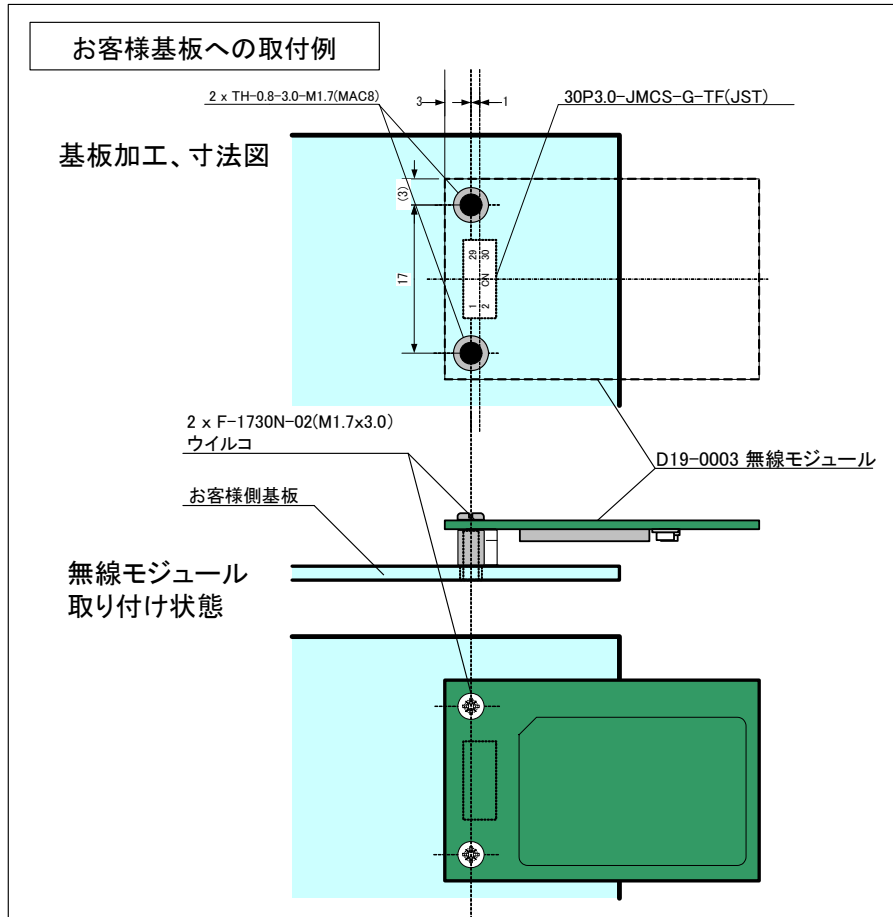


図 5-5

※ネジの締めすぎに注意！

ネジを強く締めすぎるとコネクタ片方側への接触応力が残り逆側の列への接触不良が発生する場合があります。1本目から本締めを行わず、まず2本のネジを軽く仮止めした後に本締めを行ってください。

参考：ビス締め付けトルク 2cNm（組込製品での実績値で、保証値ではございません。）

お客様の機器の使用条件にあわせて評価の上決定してください。）

ラベル仕様

製品に下記内容のラベル表示を行います。

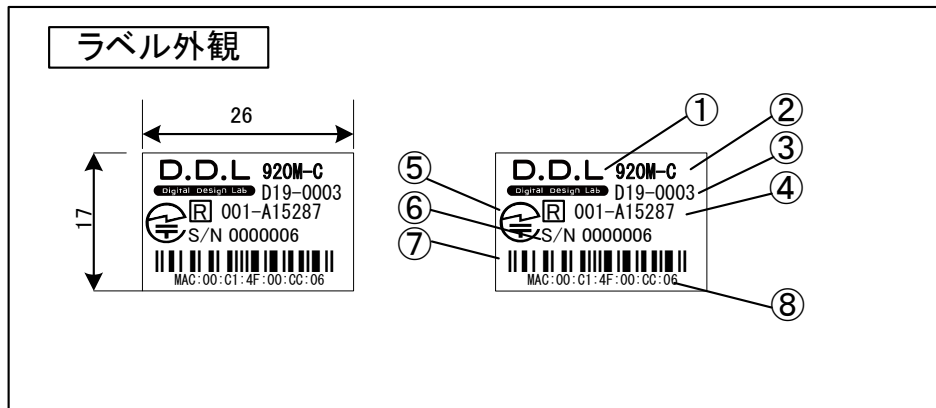


図 5-6

記載内容

- ① 社名
- ② 製品名
- ③ 製品型式
- ④ 技術基準適合証明番号
- ⑤ 技適マーク
- ⑥ 製造シリアル
- ⑦ 製造シリアルバーコード（シリアル7桁+チェックデジット1桁）
- ⑧ MAC アドレス

5.5 環境条件

動作温度範囲：-10～60℃（結露なきこと）

動作湿度範囲：10～80%RH

保存温度範囲：-20～70℃（結露なきこと）

保存湿度範囲：10～80%RH

6. 電気仕様

6.1 IO コネクタ

上位制御機器、センサーデバイス接続用コネクタ

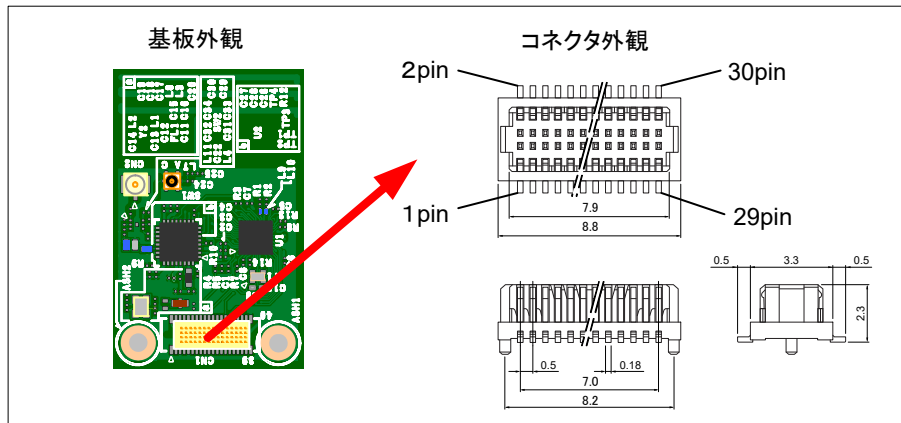
1) 使用コネクタ

ロケーション：CN1

型番：30R-JMCS-G-TF（リセプタクル）

メーカー：JST

2) コネクタピン配置



CN1 PIN番号(40 ピン版) T.B.D.	CN1 PIN番号(30 ピン版)	U1 PIN番号	U1 信号名	共用機能	基板 信号処理	機能概要
1	未使用	E2/E8	GND			電源0V
2	未使用	B1	EMLE	EMLE	PD 100K	TEST用(JTAGデバッグ PULL DOWN)
3	未使用	E3	P34(パラレルポート)	IRQ4/TRST		割り込み入力4 JTAG用リセット入力
4	未使用	C7	PA1(パラレルポート)	IRQ11		割り込み入力11
5	1	E2/E8	GND			電源0V
6	2	E7/F2	3.3V			電源3.3V
7	3	D3	RES#	RES#	PU 47K	リセット入力 (LOWアクティブ、PULL UP)
8	4	E7/F2	3.3V			電源3.3V
9	5	E2/E8	GND			電源0V
10	6	A6	PD7(パラレルポート)	AN107		アナログ入力107
11	7	A7	PE0(パラレルポート)			
12	8	A5	PD2(パラレルポート)	IRQ2/AN110		割り込み入力2 アナログ入力110
13	9	E4	P13(パラレルポート)	IRQ3		割り込み入力3
14	10	G6	PC7(パラレルポート)	TXD8	PD100K	シリアル送信データ
15	11	H6	PC6(パラレルポート)	RXD8/IRQ13		シリアル受信データ 割り込み入力13
16	12	B7	PE1(パラレルポート)	TXD12		シリアル送信データ
17	13	A8	PE2(パラレルポート)	RXD12		シリアル受信データ
18	14	B5	PD3(パラレルポート)	AN111		アナログ入力111
19	15	B6	PD6(パラレルポート)			

表 6-1 1/2

CN1 PIN番号(40 ピン版) T.B.D.	CN1 PIN番号(30 ピン版)	U1 PIN番号	U1信号名	共用機能	基板 信号処理	機能概要
20	16	C5	PD4(パラレルポート)	AN112		アナログ入力112
21	17	B8	PE6(パラレルポート)	IRQ6		割り込み入力6
22	18	D8	PA4(パラレルポート)	TXD5		シリアル送信データ
23	19	D7	PA2(パラレルポート)	RXD5		シリアル受信データ
24	20	C3	MD/FINED			TEST用
25	21	C8	PE7(パラレルポート)	IRQ7		割り込み入力7
26	22	G3	P30(パラレルポート)	RXD1/TDI		シリアル受信データ JTAG用データ入力
27	23	G2	P31(パラレルポート)	TMS		JTAG用モードセレクト入力
28	24	A3	VREFH0			アナログポート用リファレンス電圧入力
29	25	A4	VREFL0			アナログポート用リファレンス電圧入力
30	26	G1	P27(パラレルポート)	TCK		JTAG用クロック入力
31	27	C6	PD5(パラレルポート)	IRQ5/AN113		割り込み入力5 アナログ入力113
32	28	H1	P26(パラレルポート)	TXD1/TDO		シリアル送信データ JTAG用データ出力
33	29	G8	PC0(パラレルポート)	IRQ14		割り込み入力14
34	30	E2/E8	GND			電源0V
35	未使用	H3	P16(パラレルポート)	USB0_VBUS		USB電源入力
36	未使用	F3	P35(パラレルポート)			
37	未使用	H4	USB_DM			USB送受信データ
38	未使用	H7	PC4(パラレルポート)			

表 6-2 2/2

リセット入力端子

CN1 にパワーオン及びシステム初期化用のリセット端子を有します。

パワーオン時は CPU の動作電圧レベルになるまでリセットをアクティブ (Low) にしてください。

CN1 よりリセットを与える場合は 100 (us) 以上のパルスを入力してください。

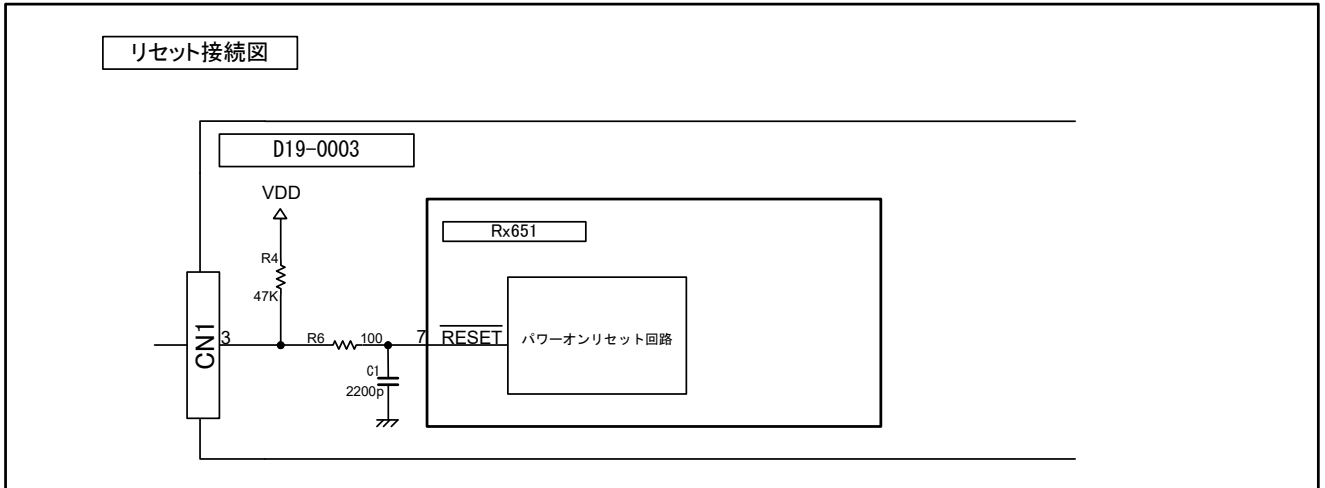


図 6-1 リセット接続図

CPU ブートモード、デバッグ端子

CPU の動作モード、プログラミングを行うための信号が CN1 にアサインされています。

本端子は I/O 機能端子との共用端子となっていますが、リセット解除時の端子電圧レベルにより動作モードを決定する端子もあり、該当 I/O 端子を周辺回路と接続する場合はターミネーションに注意してください。

6.2 DC 特性

電源

記号	項目	最小	標準	最大	単位	条件
V _{DD}	電源電圧	2.7	-	3.6	V	*最高クロック制限有
I _{DD}	電源電流 (CPUのみ)			47	mA	VDD3.3V CPU120MHz
I _{DD}	電源電流 (CPU+RF 送信)			85	mA	VDD3.3V CPU120MHz
I _{DD}	電源電流 (CPU+RF 受信)			55	mA	VDD3.3V CPU120MHz

表 6-3

I/O (CN1 の I/O のみ記載。)

記号	項目	最小	標準	最大	単位	条件
V _{IH}	入力 High レベル電圧	0.8V _{DD}	-	V _{DD} +0.3	V	
V _{IL}	入力 low レベル電圧	-0.3	-	0.2V _{DD}	V	

表 6-4

6.3 RF 特性

- ・無線規格 ・ ARIB STD-T108準拠、
- ・電波法 証明規則第2条第1項第8号の無線設備

項目	値	備考
変調方式	2FSK	
単位チャンネル	1(50kbps) 2(100kbps) 3(150kbps)	
送信電力	20mW	最大
周波数偏差	20ppm	最大
変調指数	1(50kbps) 1(100kbps) 0.5(150kbps)	
チャンネル間隔	200Khz	
受信感度	-107dBm(50kbps) -104dBm(100kbps) -102dBm(150kbps)	TYP BER<0.1%

表 6-5

* 電波法に基づく認証は3種の通信レートに対応していますが、プロトコルスタックや、プロトコル標準の設定による使用制約を受ける場合がありますのでご注意ください。

7. 注文情報

D19-0003-01

8. ご使用上の注意

1. 本モジュールは電波法に基づく技術適合証明、工事設計認証を受けた無線設備です。
ご使用にあたり下記注意事項を守ってご使用ください。電波法に基づいた処罰を受けることがあります。
 - ・モジュールの分解、改造、修理を行わないでください。
 - ・ラベルには認証を示す記載があります。剥がしたり、上から異なるラベルを張り付けしないでください。
 - ・外部アンテナは本製品専用に認証されたアンテナを使用してください。
2. 電源が入った状態でコネクタの着脱をしないで下さい。最悪の場合、半導体を破損させる場合があります。
3. 静電気により内部の半導体が破損する可能性があります。静電気対策に注意してください。
4. 外部から大きなノイズやサージを与えると内部の半導体がラッチアップを起こして半導体を破損する可能性があります。入出力ポートや電源にノイズやサージが混入したり電源の電圧が急激に変動しないように使用してください。
5. 衝撃、振動や落下などの強い衝撃を与えないでください。
6. 動作環境は極端な高温や多湿を避けて規定された環境でご利用ください。また塵埃の多い環境で使用すると電流がリークして半導体を破損する可能性があります。
7. その他社会的通念上一般的な電子機器の動作にとって支障のある環境での利用は避けて下さい。